

ara

mittleres Emmental



Monatsbericht

April 2011

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	2
1 Betriebsdaten allgemein	3
1.1 Zusammenfassung.....	3
1.2 Meteedaten.....	4
1.3 Abwasserzulauf	4
1.4 Belastung und Frachten Ablauf VKB.....	5
1.4.1 Belastung Ablauf VKB	5
1.4.2 Frachten Ablauf VKB	5
2 Abwasserreinigung	6
2.1 Frachtabgaben Kanton BE	6
2.2 Grafiken Reinigungsleistung und Auslaufwerte.....	7
2.2.1 Chemischer Sauerstoffbedarf (CSB tot.).....	7
2.2.2 Phosphor total (P tot.).....	7
2.2.3 Ammonium (NH4-N).....	8
2.2.4 Nitrit (NO2-N) und Nitrat (NO3-N)	8
2.2.5 Gesamt ungelöste Stoffe (GUS).....	9
3 Betrieb ARA	10
3.1 Phosphatfällung.....	10
3.1.1 Eisenchlorsulfat Ferrifloc (IMCD)	10
3.1.2 Eisenhaltige Aluminiumsulfatlösung (UTOPUR)	11
3.2 Biologie.....	12
3.2.1 Absetzvolumen (AV / ml/l) und Trockensubstanz (TS / g/l) BB1	12
3.2.2 Absetzvolumen (AV / ml/l) und Trockensubstanz (TS / g/l) BB2	12
3.2.3 Schlammvolumenindex SVI BB1 und BB2 (ml/g).....	13
3.3 Nachklärung	14
3.3.1 NKB 1 - 4 Sichttiefe Secchi (cm)	14
3.3.2 Absetzvolumen (AV / ml/l) und Trockensubstanz (TS / g/l) RLS/UeSS .	14
3.3.3 Rücklaufschlamm (RLS).....	15
3.3.4 Überschussschlamm (UeSS)	15
4 Schlammbehandlung.....	16
4.1 Frischschlamm	16
4.2 Faulung.....	17
4.3 Stapelbehälter	18
5 Gas- und Oelhaushalt.....	19
5.1 Gashaushalt	19
5.2 Oelhaushalt	19
6 Entsorgung	20
6.1 Rechen- und Sandfanggut	20
6.2 Klärschlamm.....	20
7 Wasser- und Energiebilanz	21
7.1 Trink- und Brauchwasser	21
7.2 Elektrische Energie	21
7.2.1 Daten Energiebilanz ARA.....	21
7.2.2 Grafik Energieverteilung.....	23
8 Ereignisjournal / Tagesrapporte	24

1 Betriebsdaten allgemein

1.1 Zusammenfassung

Meteodaten und Abwasserzulauf

Lufttemperatur Mittelwert/m	12.8	°C
Abwassertemperatur Mittelwert/m	11.4	°C
Abwasserzulauf Total	227'000	m3
Abwasserzulauf Mittelwert/d	7'567	m3/d
Abwasserzulauf Minimum	26	l/s
Abwasserzulauf Maximum	411	l/s
Abwasser pH-Wert Mittelwert/m	7.37	pH

Phosphatfällung (Simultanfällung)

Fällmittelverbrauch Fe (Ferrifloc) Total	11'728	l
Fällmittelverbrauch Fe (Ferrifloc) g/m3	10.15	g/m3
Fällmittelverbrauch Fe (Ferrifloc) g/g P	1.49	g/g P
Fällmittelverbrauch Fe+Al (UTOPUR) Total	3'845	l
Fällmittelverbrauch Fe+Al (UTOPUR) g/m3	0.96	g/m3
Fällmittelverbrauch Fe+Al (UTOPUR) g/g P	0.16	g/g P

Biologie / Nachklärung

Trockensubstanz (TS) BB1	2.95	g/l
Trockensubstanz (TS) BB2	2.97	g/l
Schlammbelastung	0.342	kgCSB/kgTS
Raumbelastung BB	0.938	kgCSB/m3
Schlammalter (aerob)	11	d
Sichttiefe "Secchi" NKB 1+2 Mittelwert/m	143	cm
Sichttiefe "Secchi" NKB 3+4 Mittelwert/m	141	cm

Frischschlamm

Frischschlammmenge Total (netto)	2'197	m3
Menge Mittelwert/d	76	m3/d
Trockenrückstand (TR) Mittelwert/m	3.13	%
Glührückstand (GR) Mittelwert/m	23.53	%
Glühverlust (GV) Mittelwert/m	76.47	%
Trockenrückstand Total	74	t TR
Trockenrückstand "organisch"	57	t oTR

Gasproduktion, Gas- und Oelverbraucher

Gasproduktion TOTAL	35'650	m3
Gasproduktion pro m3 Frischschlamm	16	m3/m3 FS
Gasproduktion pro kg oTR Frischschlamm	0.677	m3/kg oTR
Gasverbrauch BHKW Total	17'483	m3
Gasverbrauch Gasheizung	6'559	m3
Gasverbrauch Gasfackel	11'609	m3
Verbrauch Heizöel	0.0	l
Heizöelvorrat	11'710	l

Trink- und Brauchwasser

Trinwasserverbrauch	14.8	m3
Brauchwasserverbrauch	1'207.0	m3

Energiebilanz ARA

Energieproduktion BHKW	34'965	kWh
Energieproduktion BHKW/d	1'166	kWh
Durchschnittsleistung pro Betriebsstunde	80.4	kW
Energiebezug von BKW	33'662	kWh
Energierücklieferung an BKW	1'792	kWh
Energiebezug BKW NETTO	31'870	kWh
Energiebedarf Mechanische Reinigung	9'125	kWh
Energiebedarf Biologie und Nachklärung	46'038	kWh
Energiebedarf Schlammbehandlung	3'599	kWh
Energiebedarf Gebäude- und Haustechnik	4'592	kWh
Energiebedarf Pumpwerk ARA	3'481	kWh
Gesamtenergiebedarf ARA inkl. PW	66'835	kWh

Betriebsstunden Gas- und Oelverbraucher

Betriebsstunden BHKW	434.7	h
Betriebsstunden BHKW/d	14.5	h/d
Betriebsstunden Gasheizung	174.2	h
Betriebsstunden Gasheizung/d	5.8	h/d
Betriebsstunden Gasfackel	61.1	h
Betriebsstunden Gasfackel/d	2.0	h/d
Betriebsstunden Oelheizung	0.0	h
Betriebsstunden Umwälzung/Heizung FR 1	397.8	h
Betriebsstunden Umwälzung/Heizung FR 1/d	13.3	h/d

Entsorgung Rechen- und Sandfanggut

Rechengutmenge	7'060	kg
Sandfanggutmenge	5'780	kg

Entsorgung Klärschlamm

Klärschlammmenge	746.66	t
Klärschlamm (TR) Mittelwert/m	2.78	%
Klärschlamm (GR) Mittelwert/m	46.90	%
Klärschlamm (GV) Mittelwert/m	53.10	%
Klärschlamm (t TR) Total	21	t
Klärschlamm (t oTR) Total	12	t

Schlammstapelbehälter

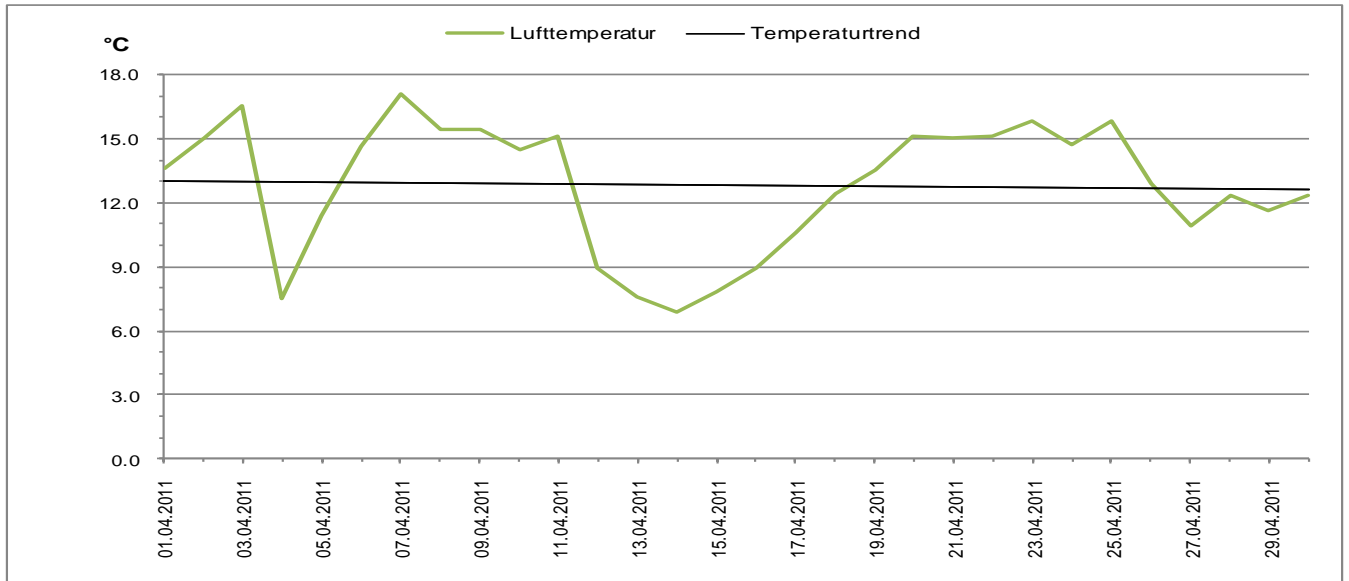
Inhalt Stapelbehälter 1+2 Mittelwert/m	1'464	m3
Faulwasserabzug Stapelbehälter 1+2 Total	874	m3

Belastung u. Schmutzfrachten Ablauf Vorklämung (VKB)

Belastung CSB tot. (%) Mittelwert/m	66	%
Belastung CSB tot. (EW) Mittelwert/m	30'494	EW
Belastung P tot. (%) Mittelwert/m	68	%
Belastung P tot. (EW) Mittelwert/m	31'346	EW
Schmutzfracht CSB tot.	73'185	kg
Schmutzfracht P tot.	1'505	kg
Schmutzfracht NH4-N	7'945	kg

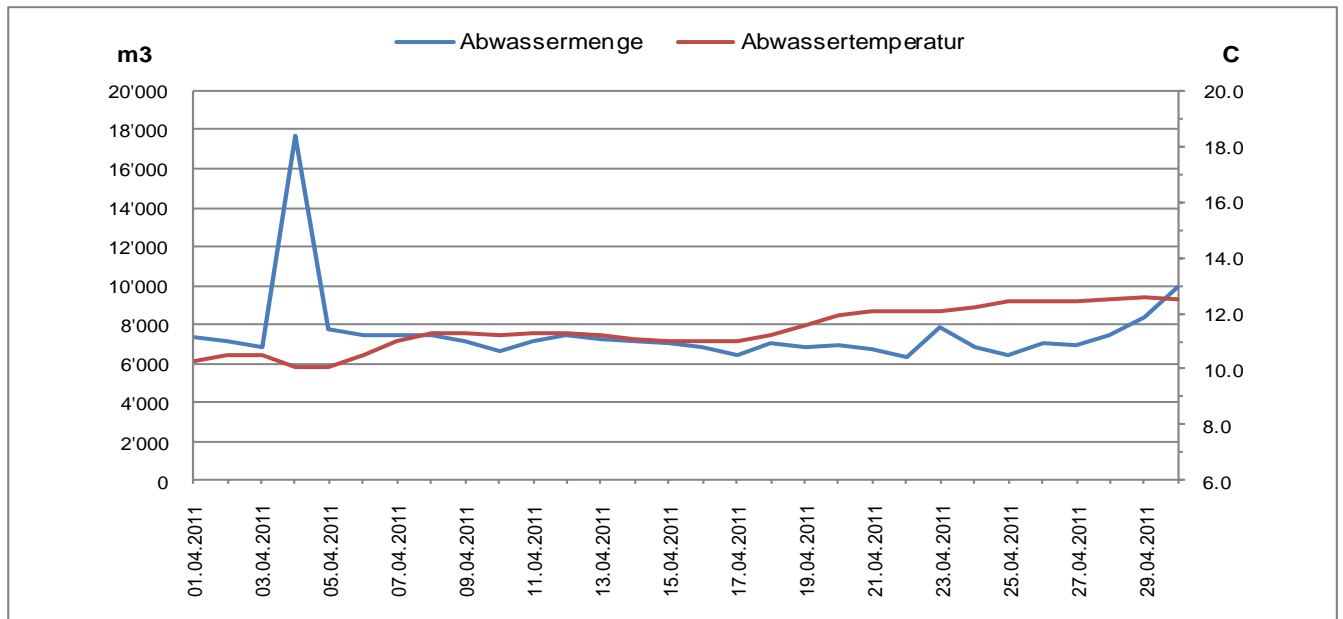
1.2 Meteodaten

	Minimum	Mittelwert	Maximum
Lufttemperatur in °C	-1.1	12.8	28.3



1.3 Abwasserzulauf

Zulauf TOTAL	227'000	m3
Zulauf Mittelwert/d	7'567	m3
Zulauf Minimum	26	l/s
Zulauf Maximum	411	l/s
Abwasser Temperatur Mittelwert	11.4	°C
Abwasser pH-Mittelwert	7.37	pH



1.4 Belastung und Frachten Ablauf VKB

1.4.1 Belastung Ablauf VKB

CSB tot	Minimum	Mittelwert	Maximum
VKB Ablauf Belastung CSB tot. %	52	66	83
VKB Ablauf Belastung CSB tot. EW	23'885	30'494	38'213

P tot	Minimum	Mittelwert	Maximum
VKB Ablauf Belastung P tot. %	58	68	82
VKB Ablauf Belastung P tot. EW	26'820	31'346	37'681

1.4.2 Frachten Ablauf VKB

Zulauf TOTAL	227'000	m3
VKB Ablauf Fracht CSB tot	73'185	kg
VKB Ablauf Fracht P tot	1'505	kg
VKB Ablauf Fracht NH4-N	7'945	kg

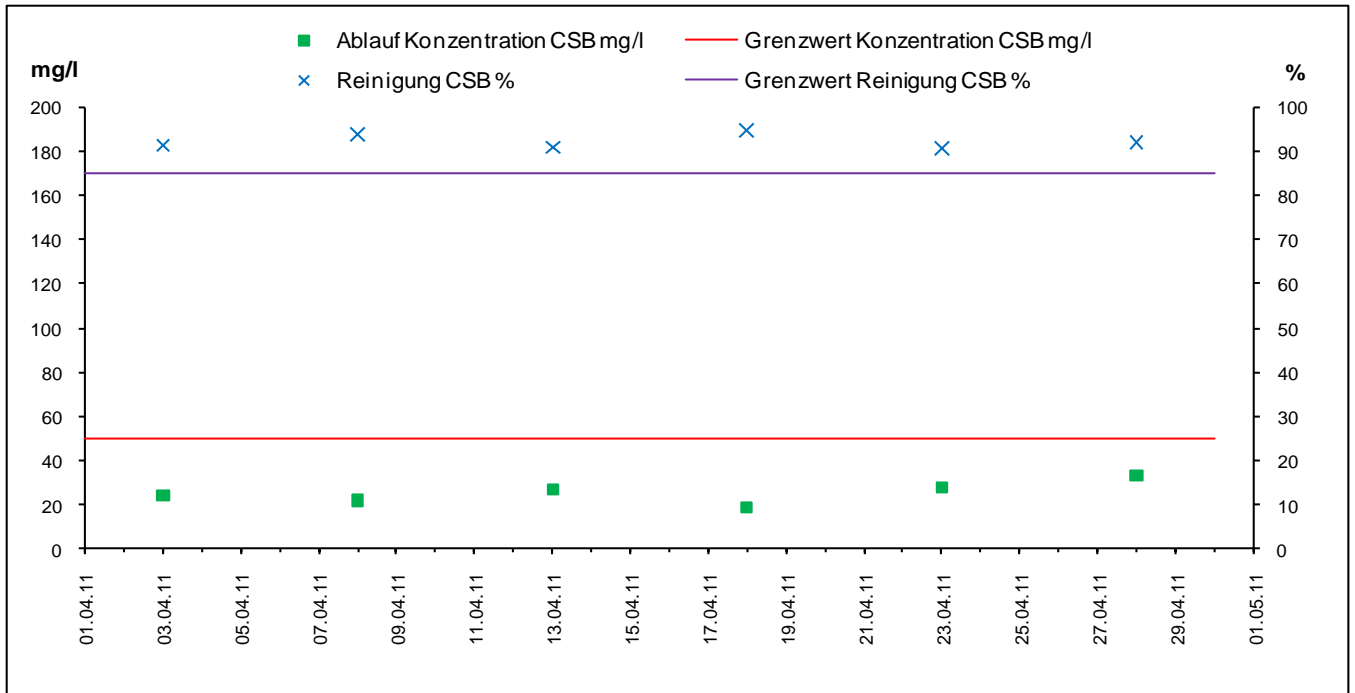
2 Abwasserreinigung

2.1 Frachtabgaben Kanton BE

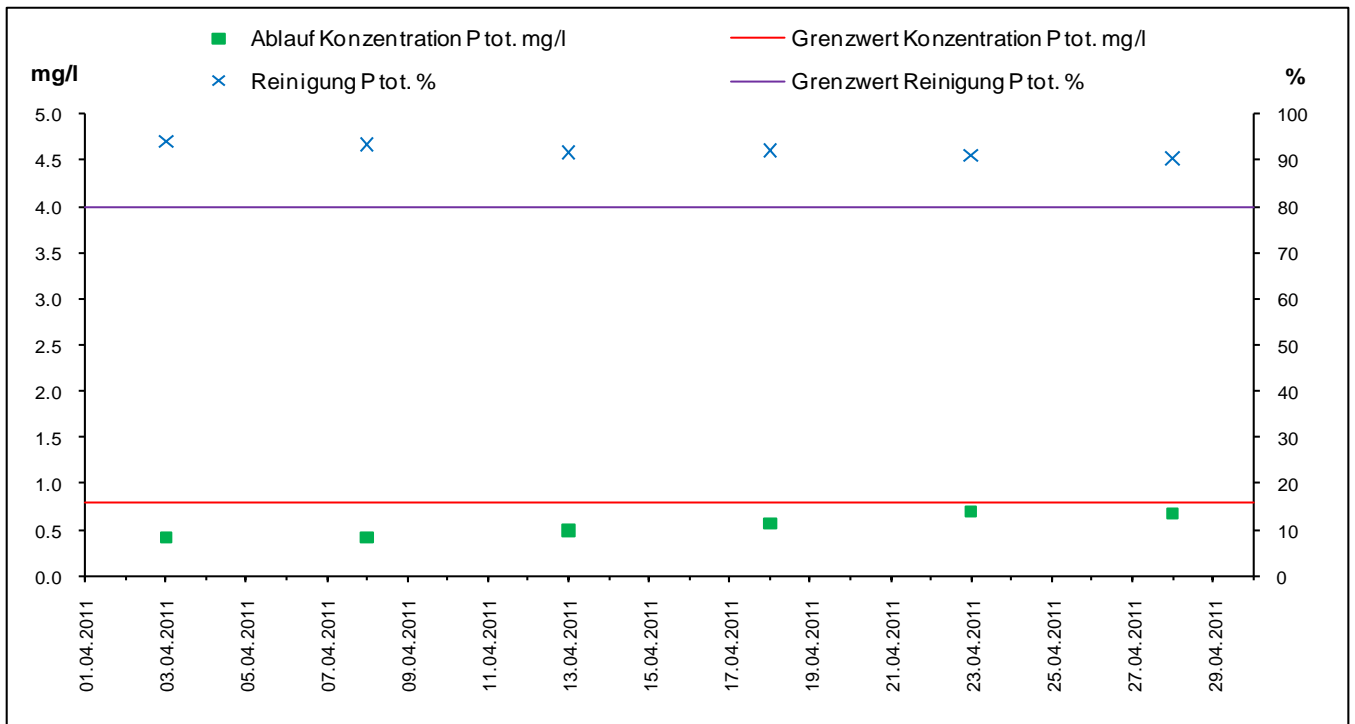
Datum	Abwasser		CSB tot.		P tot.		NO3-N		NH4-N		Total
	Menge m³	Kosten Fr.	Fracht kg	Kosten Fr.	Fracht kg	Kosten Fr.	Fracht kg	Kosten Fr.	Fracht kg	Kosten Fr.	Kosten Fr.
Mai 2010	335'960	16'798	7'623	5'336	208	6'251	2'994	2'994	185	740	32'119
Jun 2010	314'200	15'710	8'260	5'782	175	5'250	2'379	2'379	104	416	29'537
Jul 2010	289'180	14'459	8'014	5'610	134	4'014	2'541	2'541	34	136	26'759
Aug 2010	400'320	20'016	6'061	4'243	144	4'329	3'178	3'178	63	252	32'018
Sep 2010	305'640	15'282	6'237	4'366	157	4'714	2'601	2'601	64	258	27'220
Okt 2010	292'340	14'617	6'245	4'371	155	4'654	3'108	3'108	78	314	27'064
Nov 2010	294'100	14'705	5'753	4'027	127	3'804	2'269	2'269	59	235	25'040
Dez 2010	375'520	18'776	8'839	6'187	219	6'584	4'046	4'046	34	135	35'728
Jan 2011	335'400	16'770	7'564	5'295	175	5'251	3'890	3'890	32	127	31'333
Feb 2011	241'660	12'083	6'862	4'803	188	5'649	3'410	3'410	86	346	26'292
Mrz 2011	248'200	12'410	6'724	4'707	127	3'811	4'001	4'001	19	75	25'003
Apr 2011	227'000	11'350	5'555	3'888	119	3'578	3'121	3'121	15	61	21'998

2.2 Grafiken Reinigungsleistung und Auslaufwerte

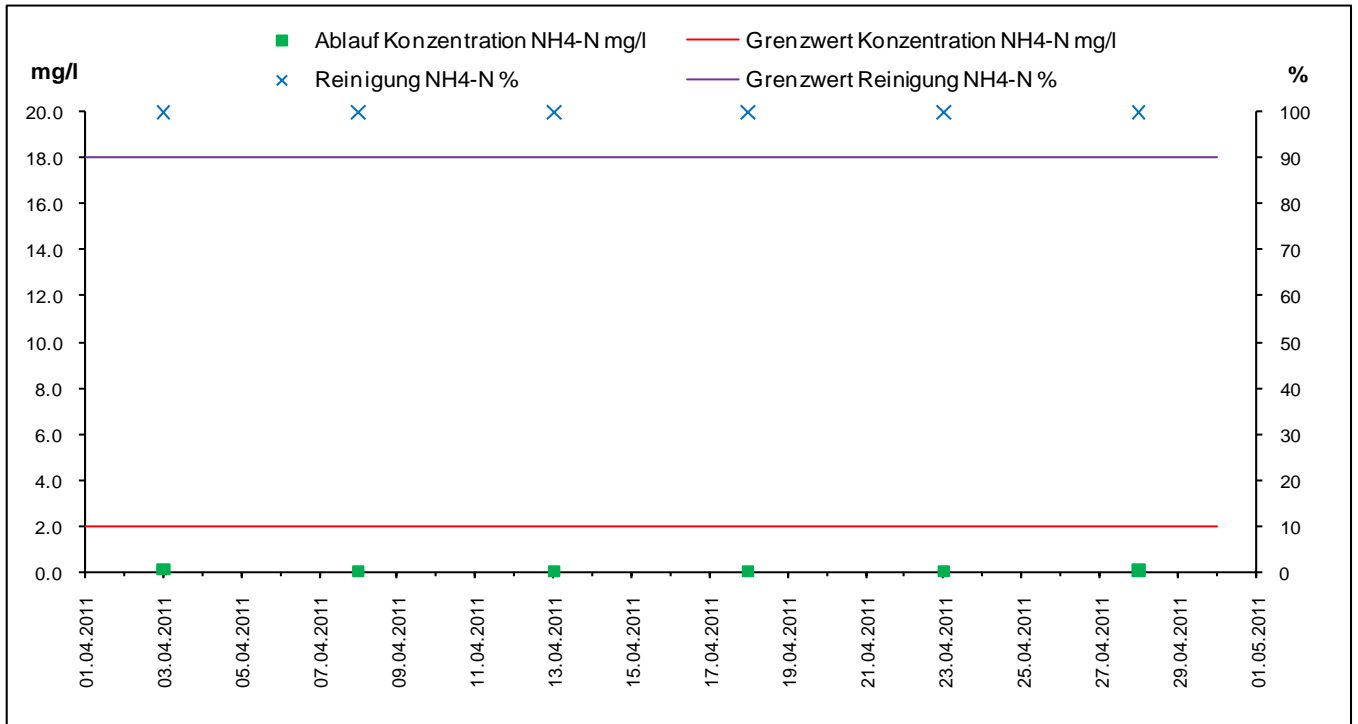
2.2.1 Chemischer Sauerstoffbedarf (CSB tot.)



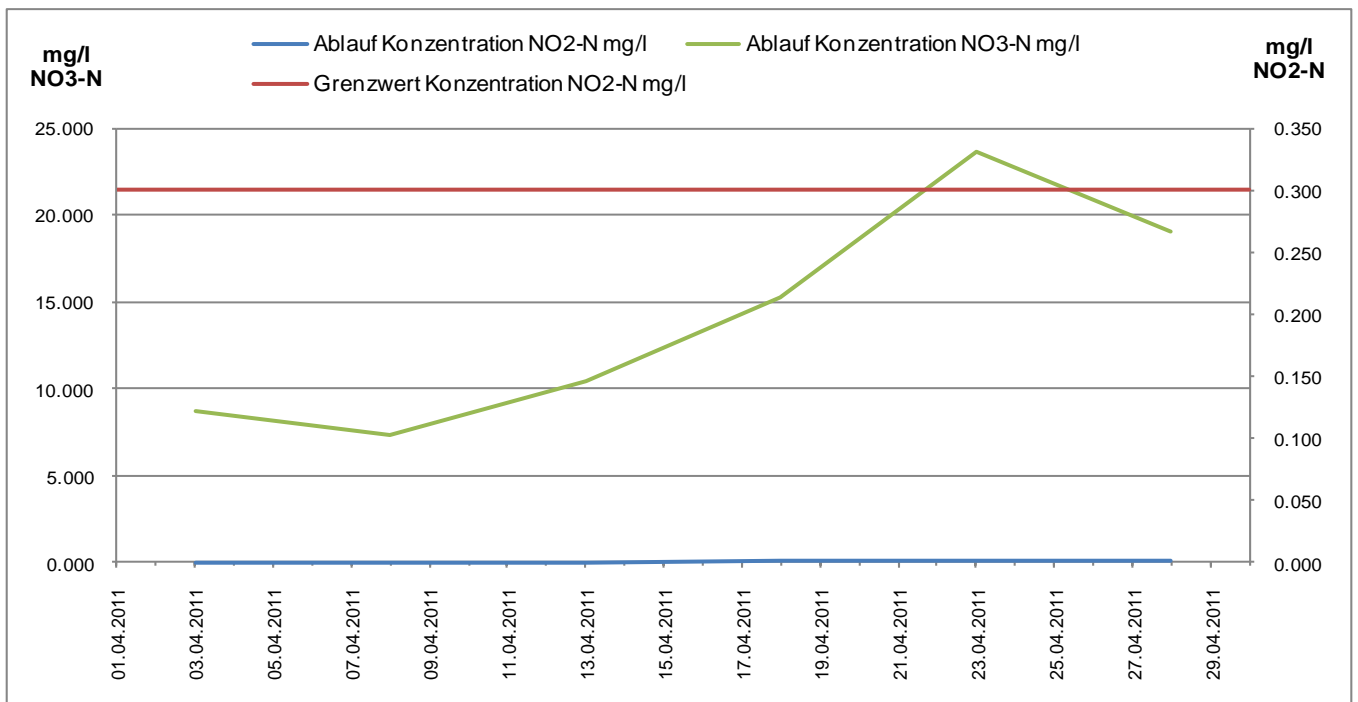
2.2.2 Phosphor total (P tot.)



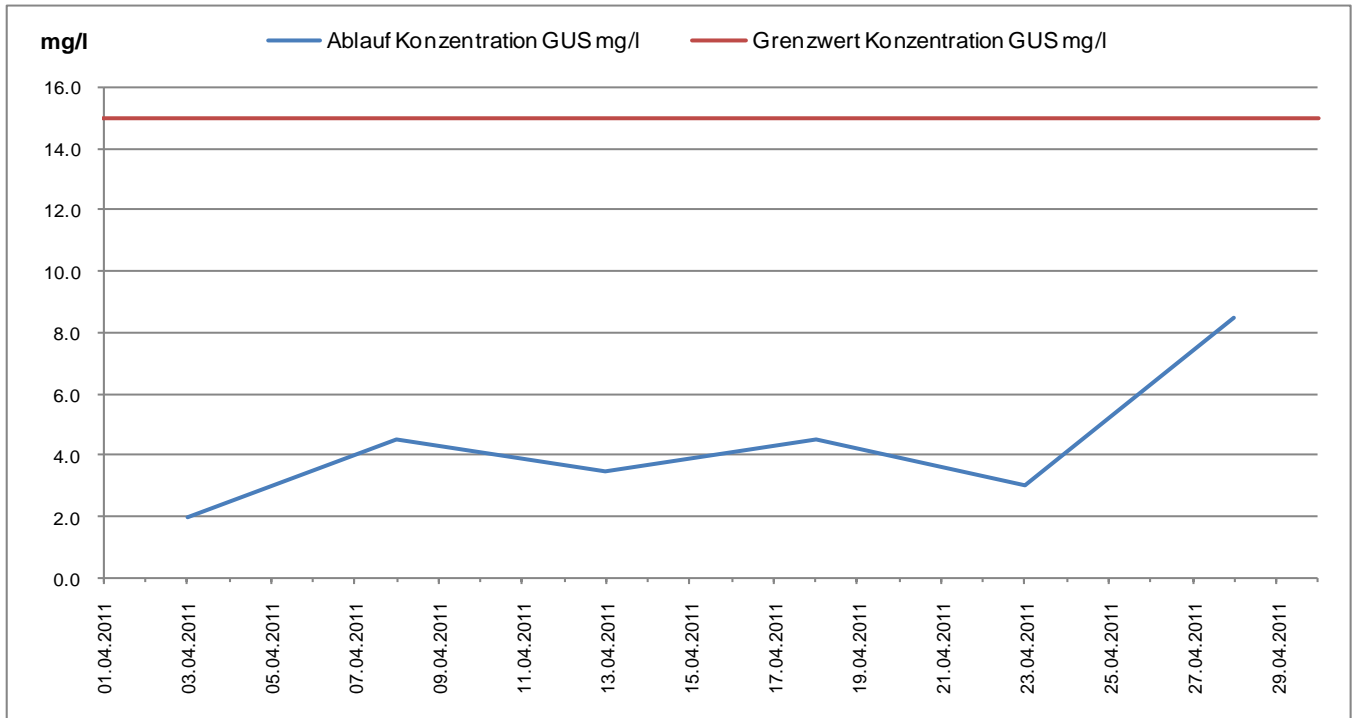
2.2.3 Ammonium (NH4-N)



2.2.4 Nitrit (NO2-N) und Nitrat (NO3-N)



2.2.5 Gesamt ungelöste Stoffe (GUS)



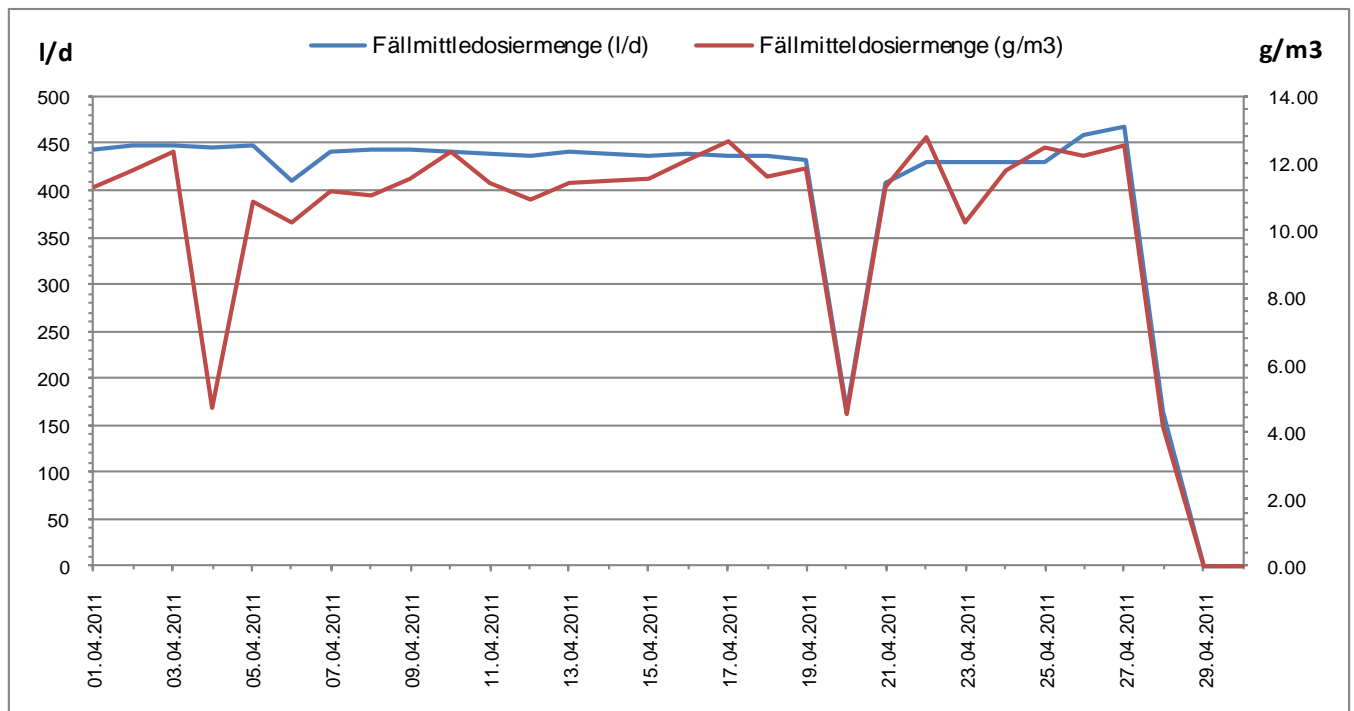
3 Betrieb ARA

3.1 Phosphatfällung

3.1.1 Eisenchlorsulfat Ferrifloc (IMCD)

Eisen Fe3+	12.30%
Eisen Fe2+	0.07%
123g Fe/kg = 2.20 mol/kg	
Dichte	1.52

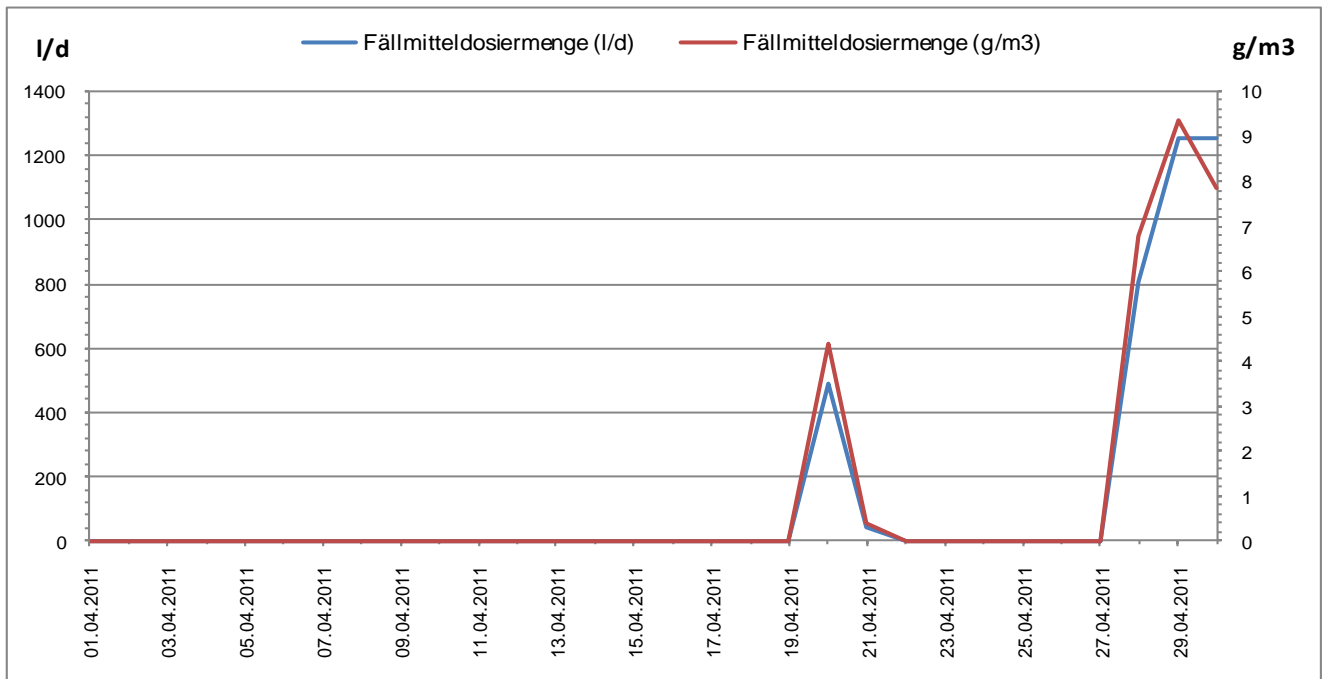
Liefermenge in kg	17'080	kg
Liefermenge m3	11.237	m3
Fällmittelmenge Dosiermenge TOTAL	11'728	l
Fällmittel Fe-Fracht	2'196	kg
Fällmitteldosierung pro m3 Abwasser	10.15	(g/m3)
Fällmitteldosierung pro g Ptot	1.49	(g/g Ptot)



3.1.2 Eisenhaltige Aluminiumsulfatlösung (UTOPUR)

Eisen Fe	
Alu Al	
Fe + Al =	1.48 mol/kg
Dichte	1.33

Liefermenge in kg	0	kg
Liefermenge m3	0.000	m3
Fällmittelmenge Dosiermenge TOTAL	3'845	l
Fällmittel Fe und Al Fracht TOTAL	240	kg
Fällmitteldosierung pro m3 Abwasser	0.96	(g/m3)
Fällmitteldosierung pro g Ptot	0.16	(g/g Ptot)

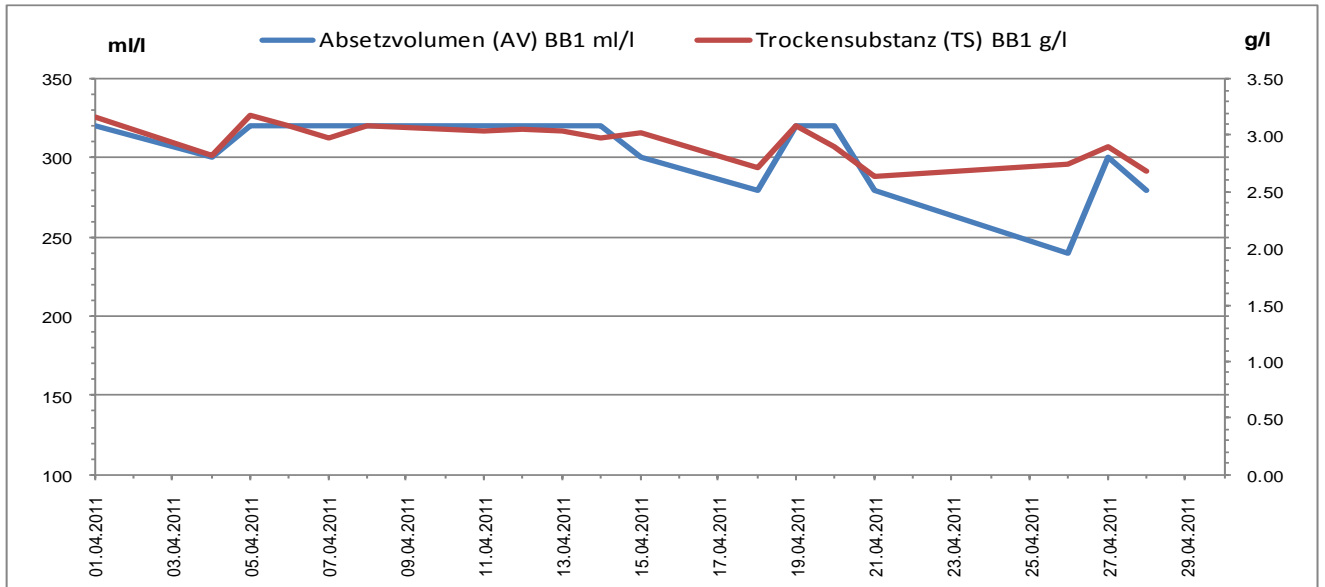


3.2 Biologie

3.2.1 Absetzvolumen (AV / ml/l) und Trockensubstanz (TS / g/l) BB1

Belebtschlammbecken (BB1)

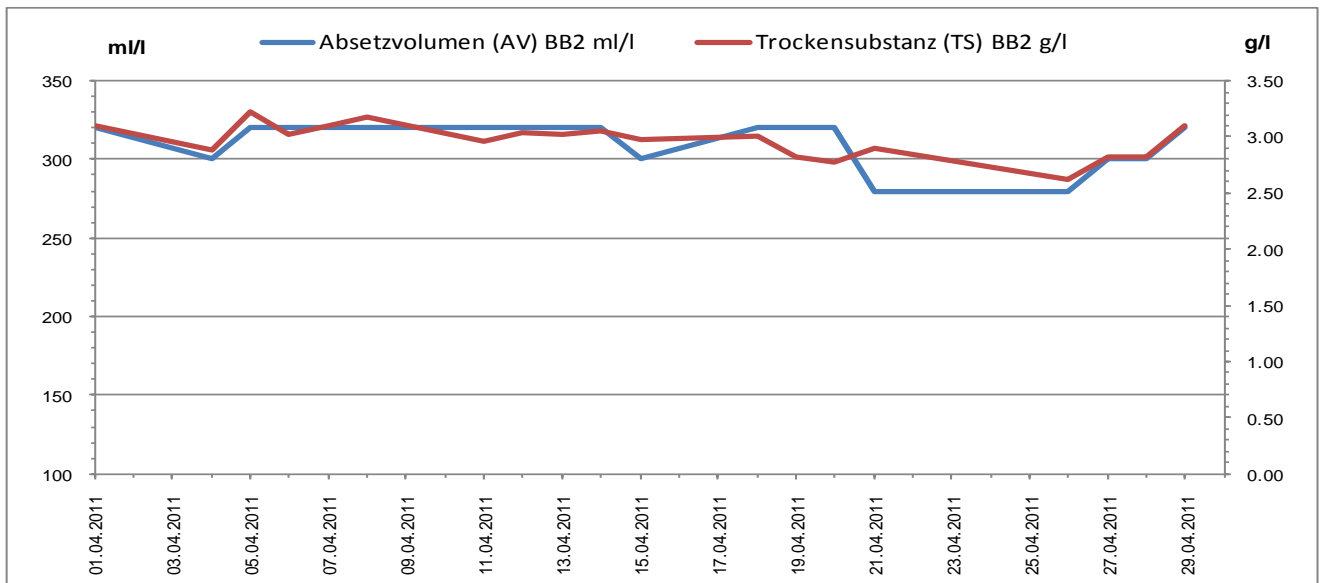
	Minimum	Mittelwert	Maximum
Absetzvolumen (AV) ml/l	240	306	320
Trockensubstanz (TS) g/l	2.64	2.95	3.18



3.2.2 Absetzvolumen (AV / ml/l) und Trockensubstanz (TS / g/l) BB2

Belebtschlammbecken (BB2)

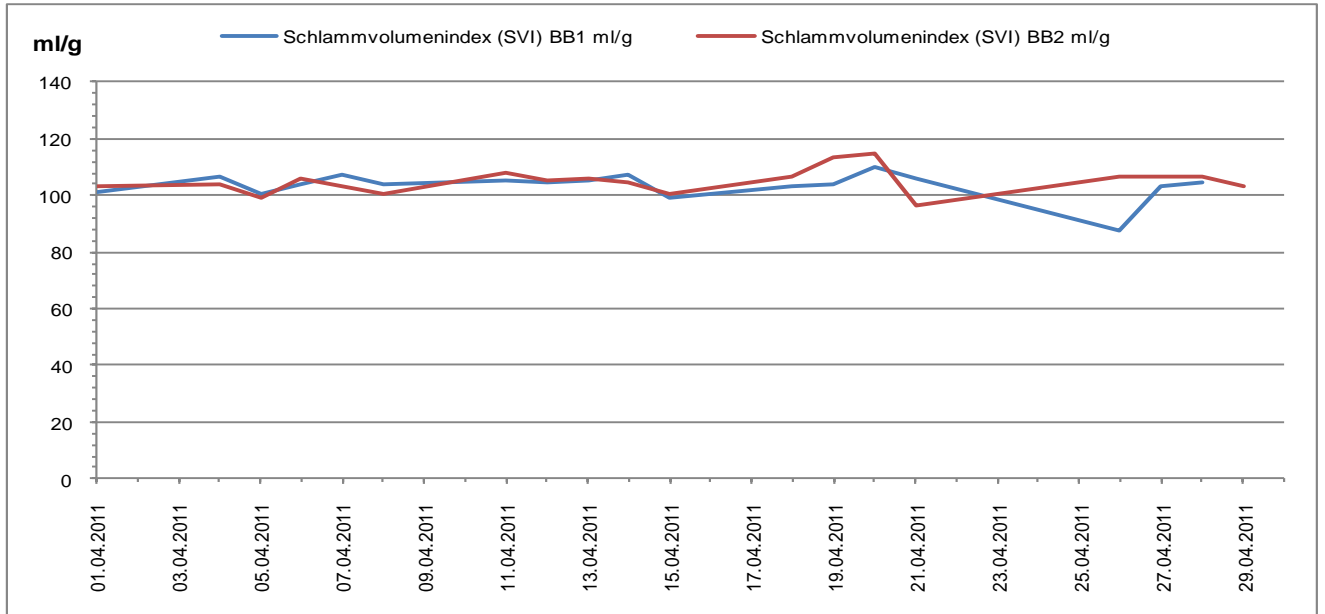
	Minimum	Mittelwert	Maximum
Absetzvolumen (AV) ml/l	280	312	320
Trockensubstanz (TS) g/l	2.62	2.97	3.22



3.2.3 Schlammvolumenindex SVI BB1 und BB2 (ml/g)

Schlammvolumenindex (SVI) BB1 und BB2

	Minimum	Mittelwert	Maximum
Schlammvolumenindex (SVI) BB1	88	104	110
Schlammvolumenindex (SVI) BB2	97	105	115

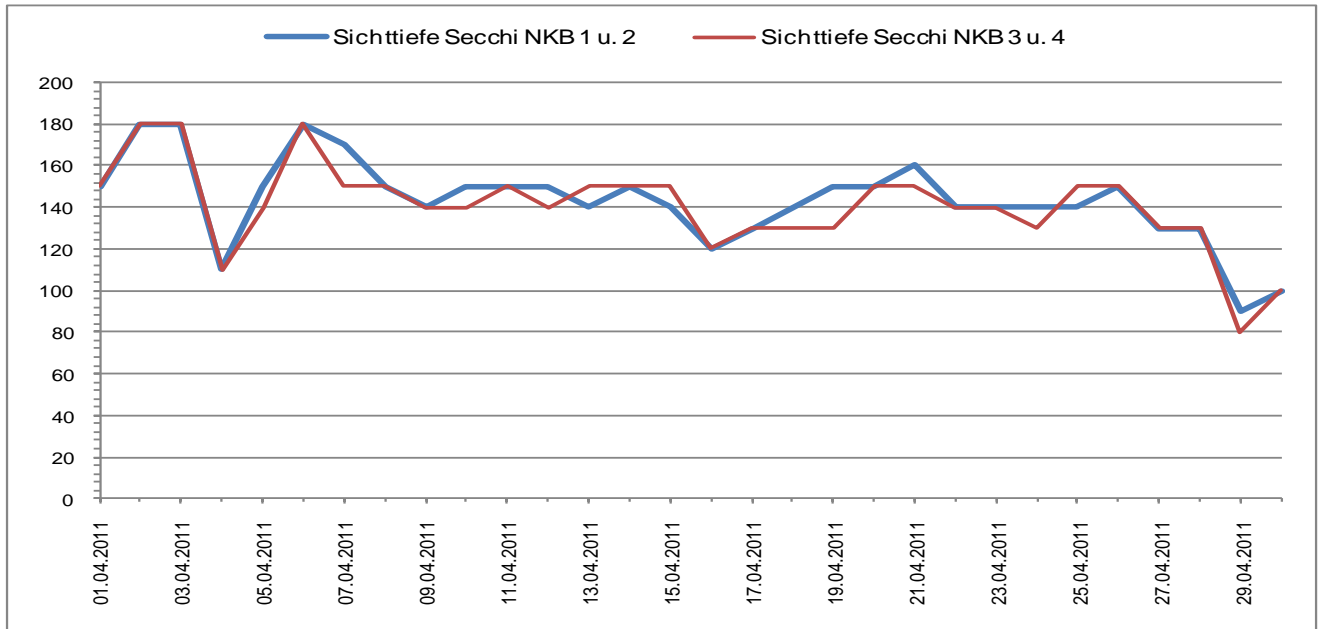


3.3 Nachklärung

3.3.1 NKB 1 - 4 Sichttiefe Secchi (cm)

Sichttiefe Secchi NKB 1 - 4

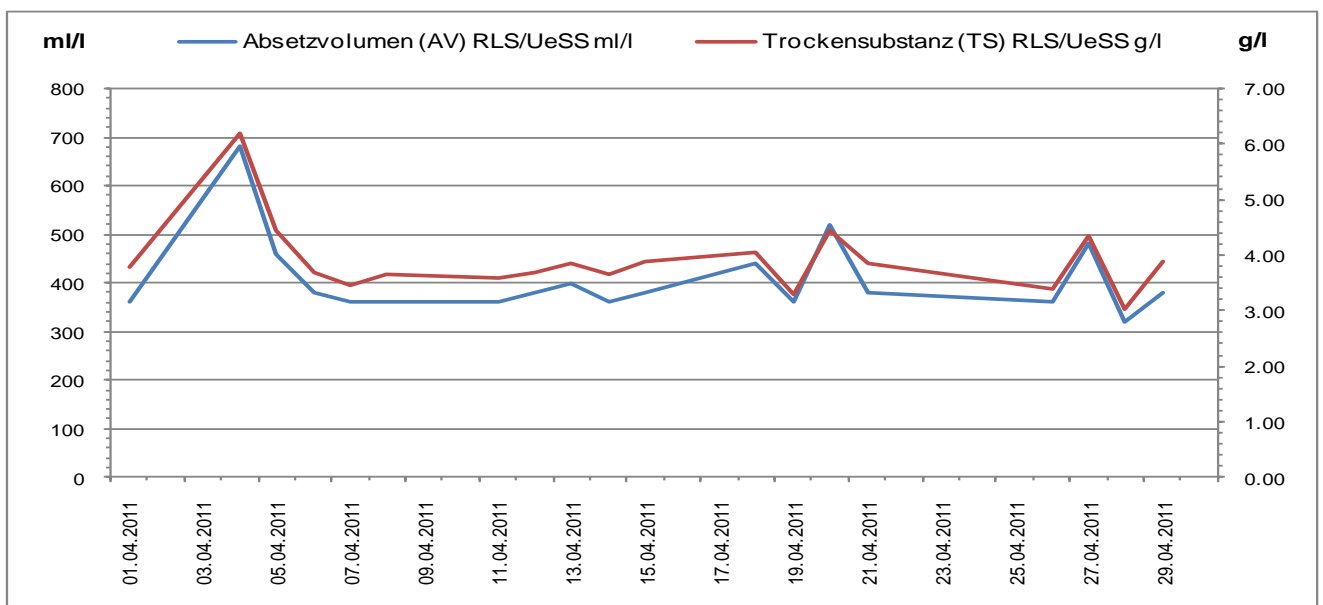
	Minimum	Mittelwert	Maximum
NKB 1+2 Sichttiefe Secchi cm	90	143	180
NKB 3+4 Sichttiefe Secchi cm	80	141	180



3.3.2 Absatzvolumen (AV / ml/l) und Trockensubstanz (TS / g/l) RLS/UeSS

Rücklauf- und Überschussschlamm

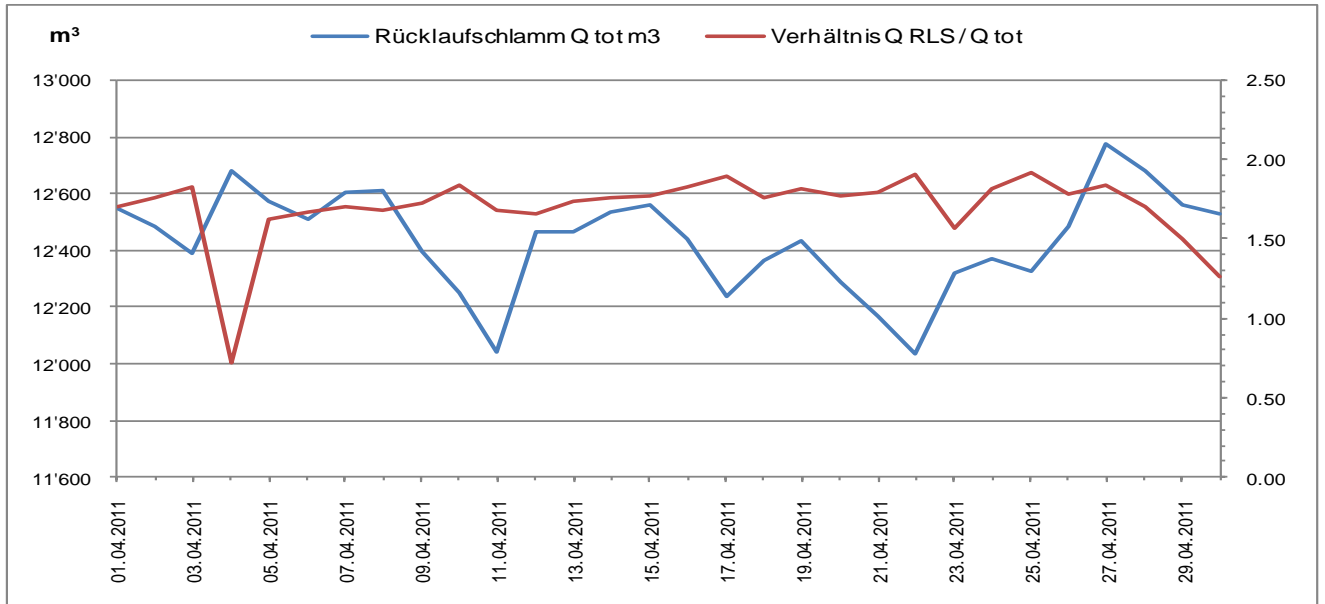
	Minimum	Mittelwert	Maximum
Abatzvolumen (AV) ml/l	320	406	680
Trockensubstanz (TS) g/l	3.04	3.91	6.18



3.3.3 Rücklaufschlamm (RLS)

Rücklaufschlammmenge und Verhältnis QRLS / Qtot

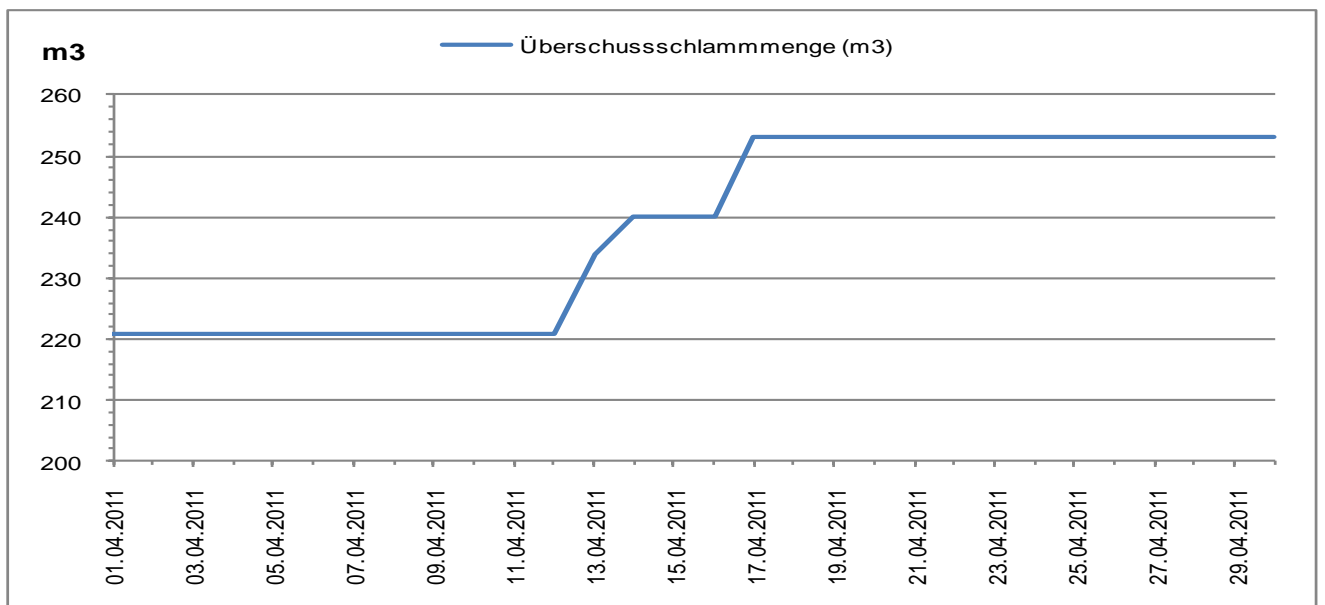
	Minimum	Mittelwert	Maximum
Rücklaufschlamm Menge Total m ³ /d	12'035	12'438	12'776
Verhältnis QRLS / Qtot	0.72	1.70	1.91



3.3.4 Überschussschlamm (UeSS)

Überschussschlamm (UeSS)

	Minimum	Mittelwert	Maximum
Überschussschlammmenge (m ³ /d)	221	238	253
Überschussschlammmenge Qtot (m ³)		7'148	
Schlammalter (d)		11	



4 Schlammbehandlung

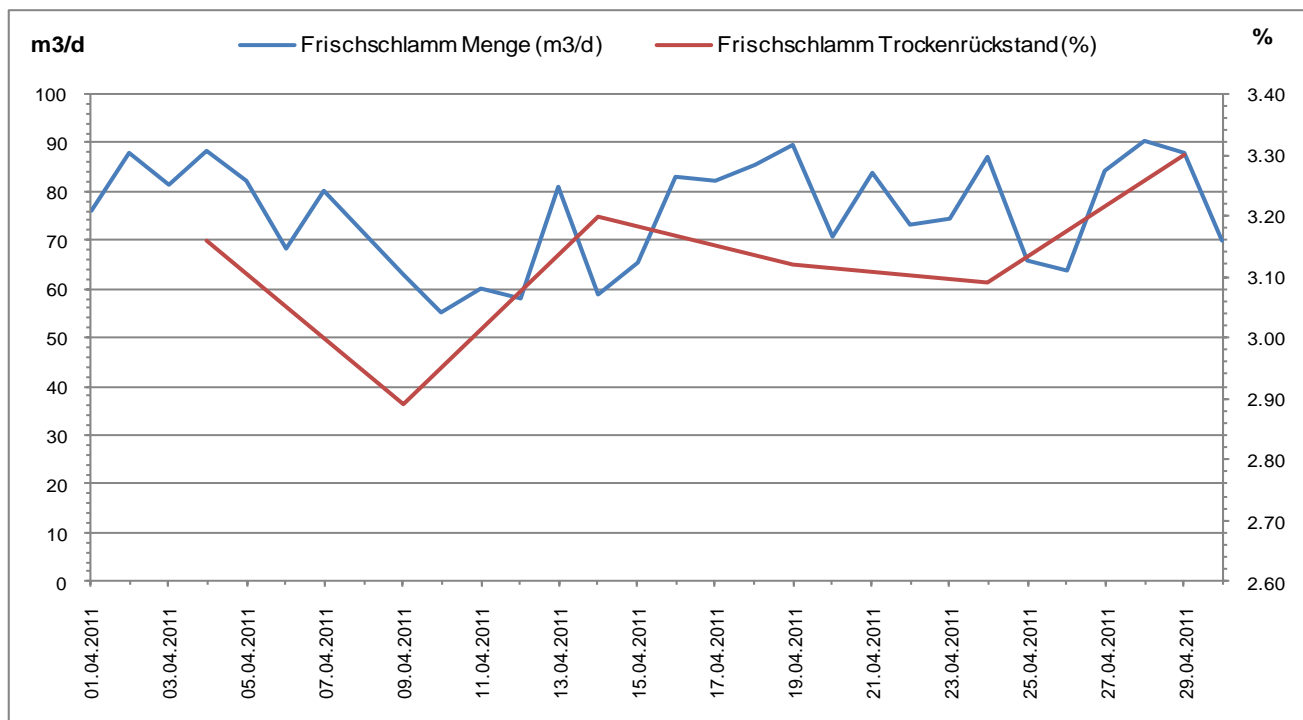
4.1 Frischschlamm

Frishschlammdaten allgemein

Frishschlamm Menge Abzug	2'633	m3
Frishschlamm Menge Netto	2'197	m3
Trübwasser Abzug VED1-3	357	m3
Frishschlamm Trockenrückstand TOTAL	74	t TR
Frishschlamm Trockenrückstand "organisch"	57	t oTR

Frishschlammdaten detailliert

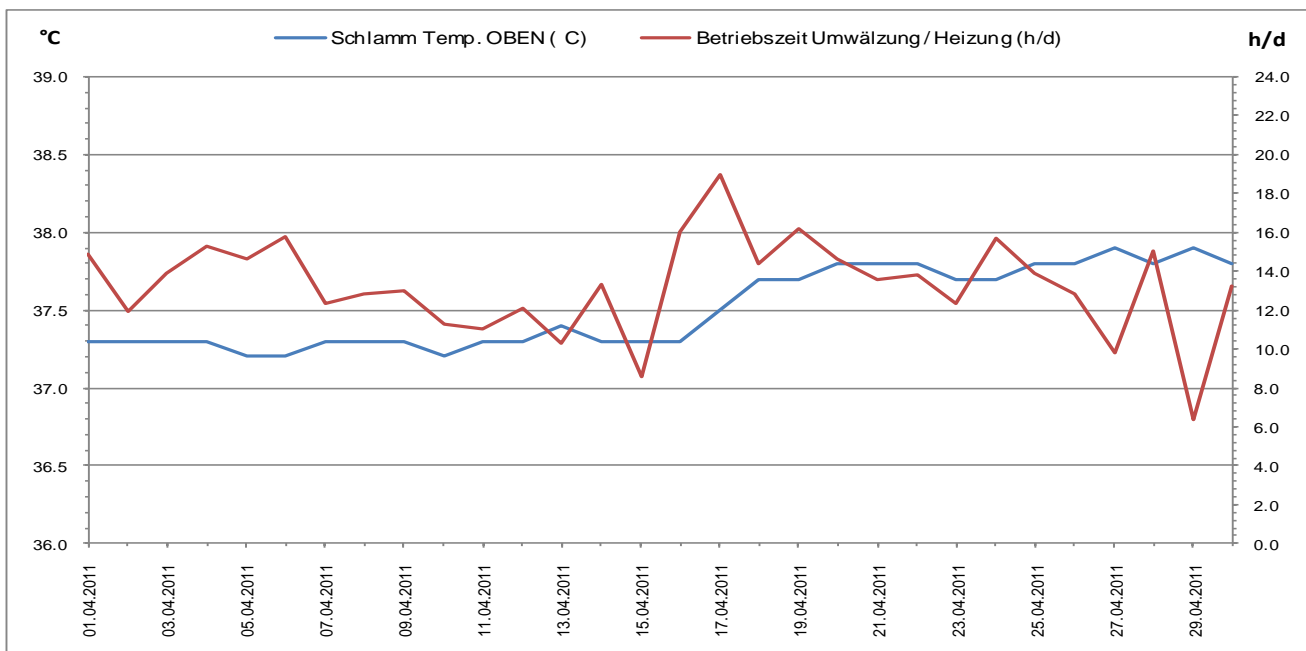
	Minimum	Mittelwert	Maximum
Frishschlamm Menge pro Tag Netto (m³/d)	55	76	90
Frishschlamm Trockenrückstand (%)	2.89	3.13	3.30
Frishschlamm Glührückstand (%)	12.12	23.53	27.45
Frishschlamm Glühverlust (%)	72.55	76.47	87.88
Frishschlamm Trockenrückstand TOTAL (t TR)	1.82	2.48	2.90
Frishschlamm Trockenrückstand "organisch" (t oTR)	1.34	1.91	2.55
Frishschlamm pH-Wert (pH)		6.48	



4.2 Faulung

Daten Faulung (Vorfalraum)

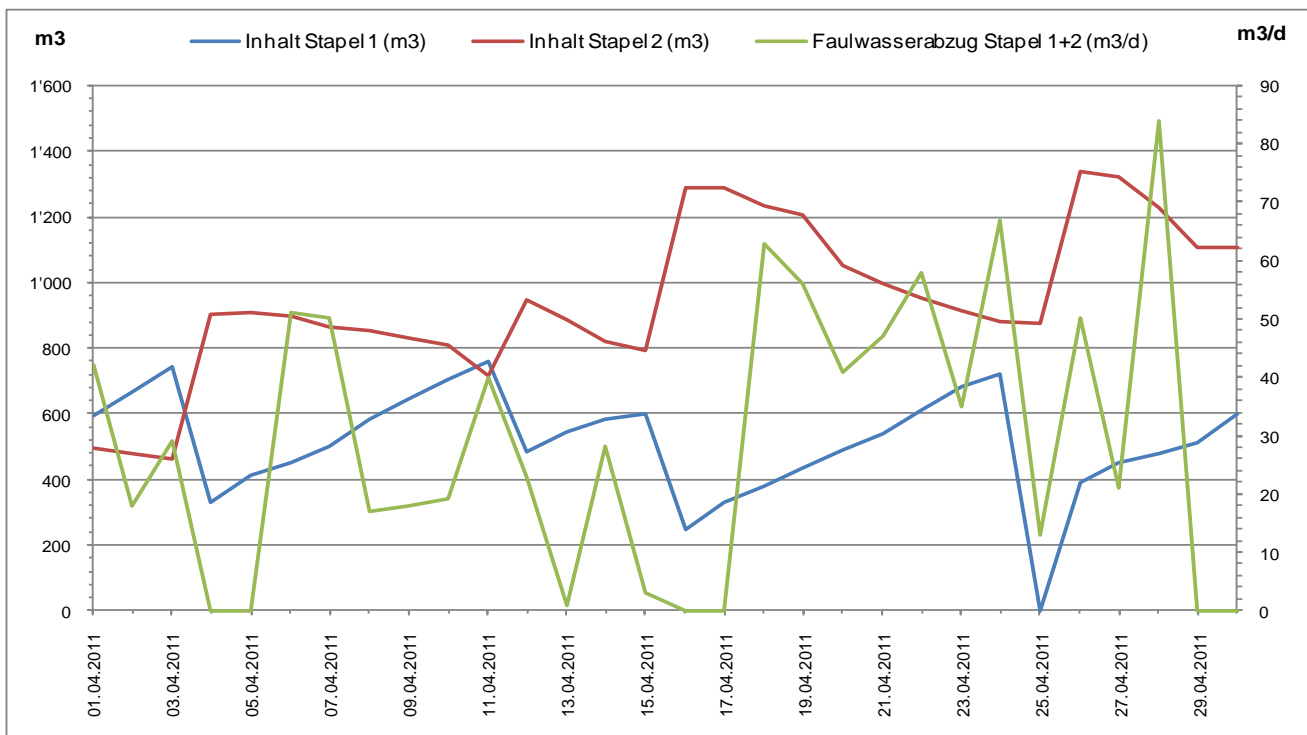
	Minimum	Mittelwert	Maximum
Trockenrückstand TR (%)	1.69	1.93	2.01
Glührückstand GR (%)	34.78	42.78	45.95
Glühverlust GV (%)	54.05	57.22	65.22
Abbauleistung oTR (%)	50.69	59.26	74.14
Temperatur OBEN (°C)	37.20	37.51	37.90
pH-Wert (pH)		7.38	2.55
Organische Säuren mg/l		242.00	
Faulzeit (d)		16	
Betriebszeit Schlammumwälzung (h/d)		13.3	
Betriebszeit Schlammumwälzung TOTAL (h)		397.8	



4.3 Stapelbehälter

Stapelbehälter 1 + 2

	Minimum	Mittelwert	Maximum
Stapelbehälter 1 Inhalt (m ³)	0	515	760
Stapelbehälter 2 Inhalt (m ³)	459	948	1'340
Stapelbehälter 1 + 2 TOTAL (m ³)	873	1'464	1'770
Faulwasserabzug ab Stapelbehälter 1 + 2 TOTAL (m ³ /d)	0	29	84
Faulwasserabzug ab Stapelbehälter 1 + 2 TOTAL (m ³)		874	

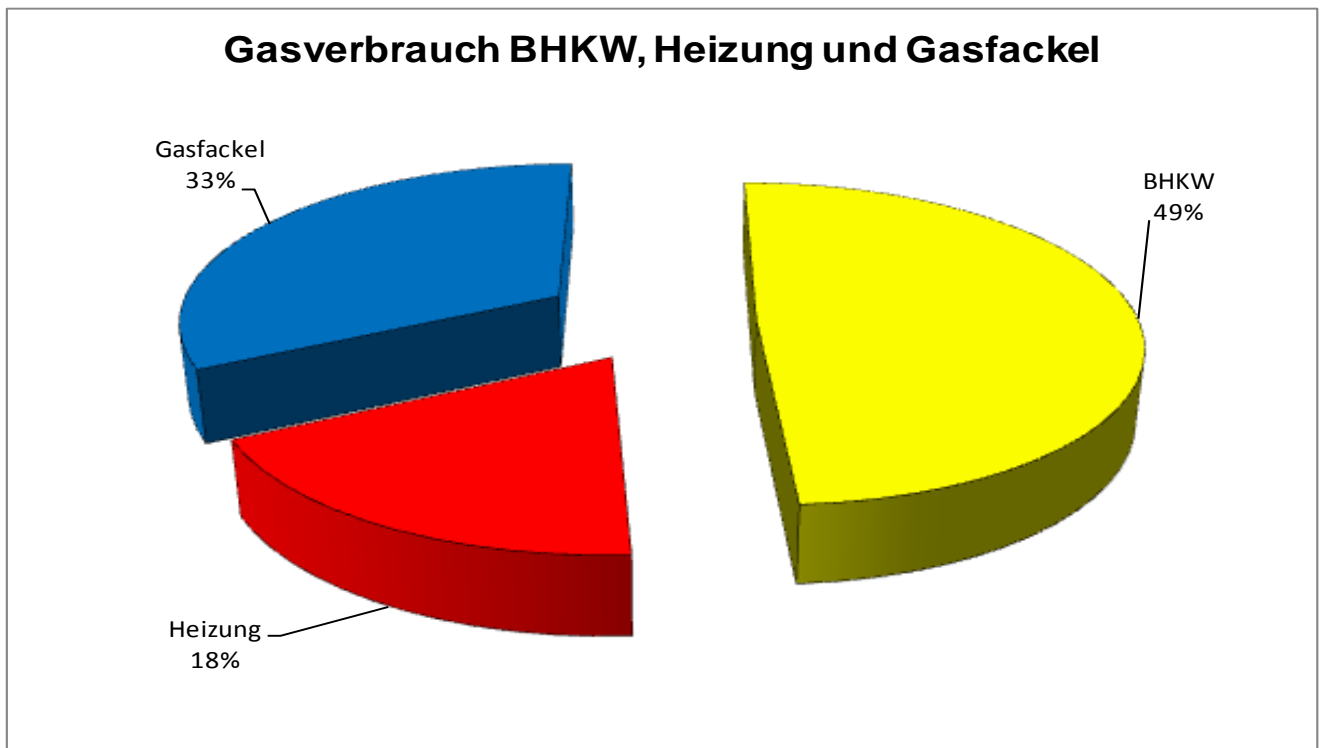


5 Gas- und Oelhaushalt

5.1 Gashaushalt

<u>Methangasproduktion</u>	Minimum	Mittelwert	Maximum
Gasproduktion Menge (m ³ /d)	831	1'188	1'667
Gasproduktion pro m ³ FS (m ³ /m ³ FS)	10	16	23
Gasproduktion pro kg oTR FS (m ³ /kg oTR)	0.426	0.677	1.078
Gasproduktion Menge TOTAL (m³)	35'650		

<u>Methangasverbraucher</u>	BHKW	Gasheizung	Gasfackel
Betriebszeit (h)	434.7	174.2	61.1
Gasverbrauch (m ³)	17'483	6'559	11'609
Gasverbrauch pro kWh (m ³ /kWh)	0.500		
Gasverbrauch pro h (m ³ /h)		37.65	190.00
Gasverbrauch TOTAL (m³)	35'650		



5.2 Oelhaushalt

Verbrauch Heizöl

Ölheizung Laufzeit Betrieb	0.0	h
Ölheizung Laufzeit Betrieb Mittelwert/d	0.0	h/d
Ölheizung Verbrauch	0	l
Ölheizung Verbrauch Mittelwert/d	0.00	l/d
Oeltank Vorrat	11'710	l

6 Entsorgung

6.1 Rechen- und Sandfanggut

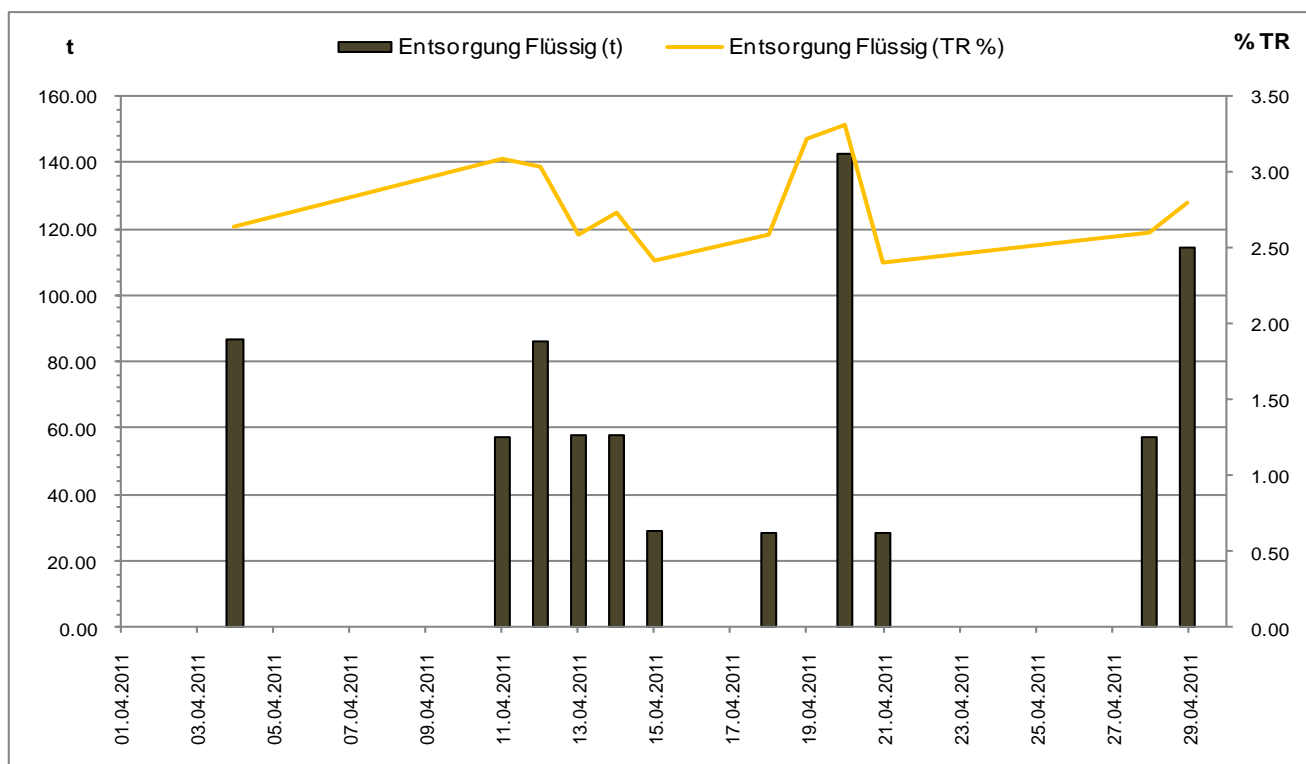
Entsorgung Rechen- und Sandfanggut

Rechen- / Schlammsiebgut Menge	7'060	kg
Rechen- / Schlammsiebgut Menge Mittelwert/Woche	1'765	kg/w
Sandfanggut Volumen (Anzahl Sandsiloleerungen)	9	m ³
Sandfanggut Menge (Deponie Teuftal)	5'780	kg

6.2 Klärschlamm

Entsorgung Klärschlamm

	Minimum	Mittelwert	Maximum
Klärschlammabgabe TR %	2.40	2.78	3.31
Klärschlammabgabe GR %	34.78	46.90	50.00
Klärschlammabgabe GV %	50.00	53.10	65.22
Klärschlammabgabe Flüssig Menge TOTAL		746.66	t
Klärschlamm Trockenrückstand TOTAL		21.30	t TR
Klärschlamm Trockenrückstand "organisch" TOTAL		11.64	t oTR



7 Wasser- und Energiebilanz

7.1 Trink- und Brauchwasser

Wasserhaushalt ARA

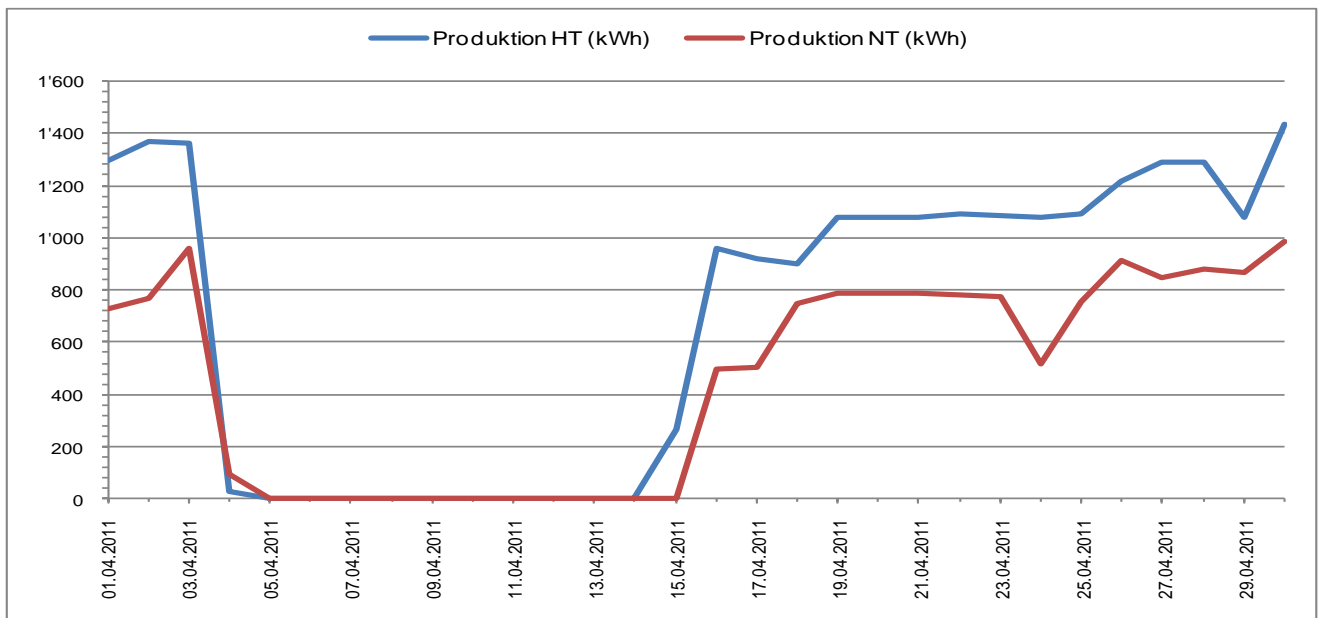
Trinkwasser Total Verbrauch	14.8	m ³
Brauchwasser Total Verbrauch	1'207	m ³

7.2 Elektrische Energie

7.2.1 Daten Energiebilanz ARA

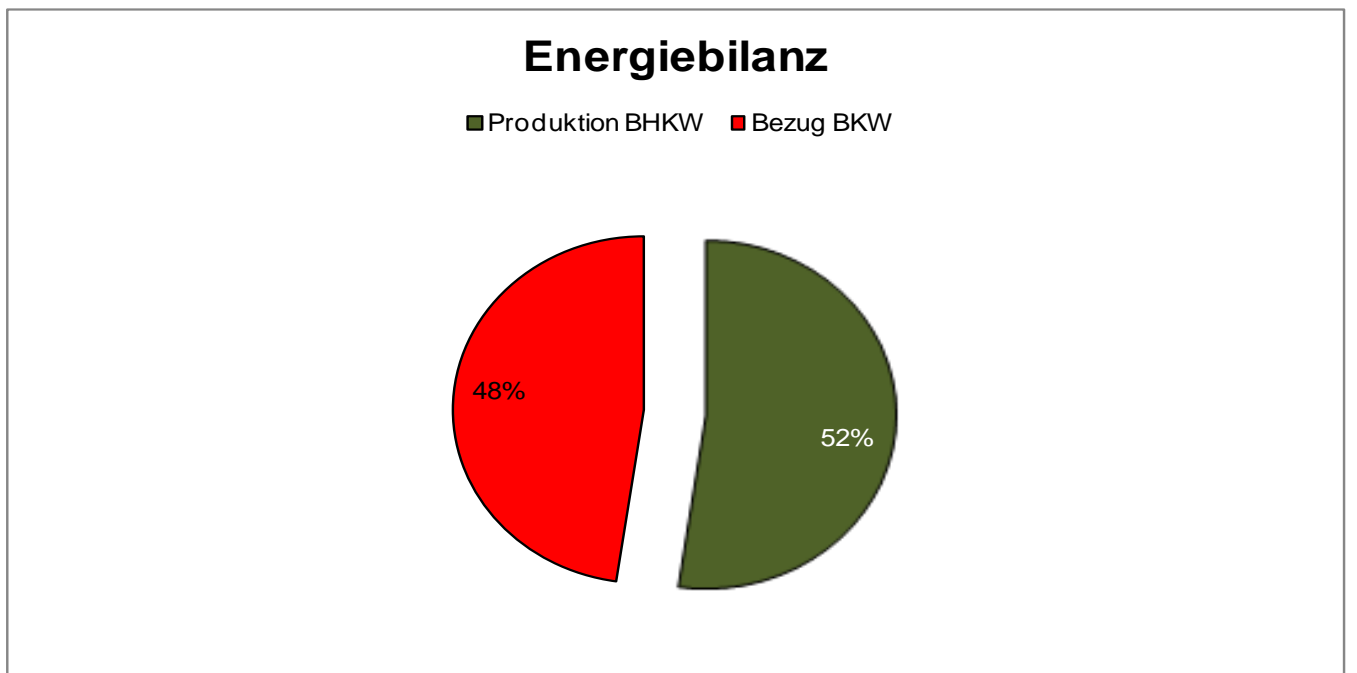
Energieproduktion mit Blockheizkraftwerk (BHKW)

BHKW Produktion (HT)	20'994	kWh
BHKW Produktion (NT)	13'971	kWh
BHKW Produktion TOTAL	34'965	kWh



Energiebezug und Rücklieferung (BKW)

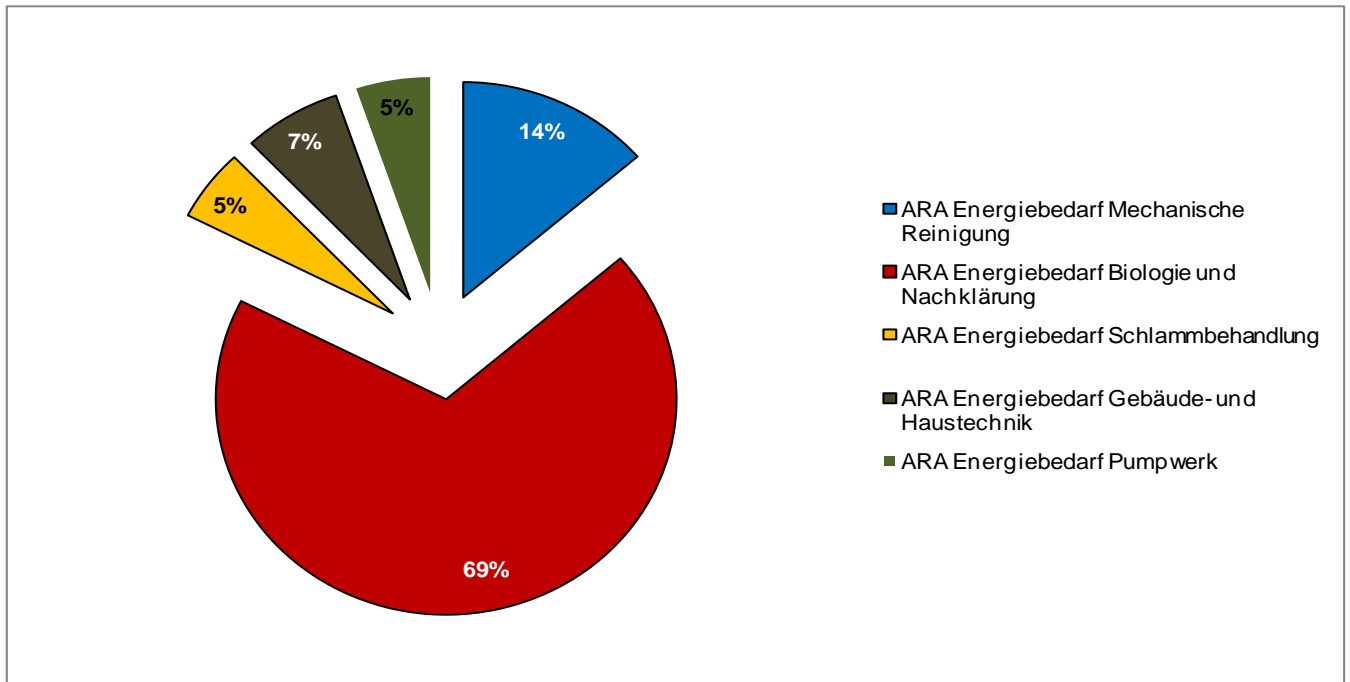
BKW Wirkleistung Spitze Bezug	187	kW
BKW Energiebezug (HT)	20'322	kWh
BKW Energiebezug (NT)	13'340	kWh
BKW Energiebezug TOTAL	33'662	kWh
BKW Energierücklieferung (HT)	1'007	kWh
BKW Energierücklieferung (NT)	785	kWh
BKW Energierücklieferung TOTAL	1'792	kWh
BKW Energiebezug NETTO	31'870	kWh



7.2.2 Grafik Energieverteilung

Energiebedarf der einzelnen Analgeteile in kWh:

ARA Energiebedarf Mechanische Reinigung	9'125	kWh
ARA Energiebedarf Biologie und Nachklärung	46'038	kWh
ARA Energiebedarf Schlammbehandlung	3'599	kWh
ARA Energiebedarf Gebäude- und Haustechnik	4'592	kWh
ARA Energiebedarf Pumpwerk	3'481	kWh
ARA Energiebedarf (ohne Pumpwerk)	63'354	kWh
ARA Energiebedarf TOTAL	66'835	kWh



8 Ereignisjournal / Tagesrapporte

Datum	Bemerkungen / Störungen
01.04.2011	Sonnig und sehr mild. Zudosieren von ca. 10kg Entschäumer in FR1. Ersetzen von Quetschventil an Probenehmer Auslauf NKB.
02.04.2011	Sonnig und warm.
03.04.2011	Sonnig und sehr warm. Zudosieren von 10kg. Entschäumer in FR1.
04.04.2011	Regen. Revision BHKW Laborarbeiten alle Werte i.o.
05.04.2011	Bewölkt . Umstellweiche Zulauf ersetzt. (Zulauf musste abgestellt werden!)
06.04.2011	Schön.
07.04.2011	Sonnig
08.04.2011	Sonnig
09.04.2011	Schön. Grosses Labor i.O.
10.04.2011	Schön.
11.04.2011	Schön
12.04.2011	Wechselhaft
13.04.2011	Schön und kalt. Strainpresse wird durch Picatech überprüft. Beiden FS Pumpen Laufräder gewechselt. ÜSS Abzug auf 240 m3 eingestellt.
14.04.2011	Schön aber kühl. Grosses Labor i.O.
15.04.2011	Schön. BHKW nach Revisionen mit reduzierter Leistung (70kW) wieder in Betrieb.
16.04.2011	Schönes und recht mildes Wetter. Entstopfen der Verdrängungsleitung von FR2 nach Stapel, durchführen von Grundablass FR2. Zudosieren von ca. 10kg Entschäumer in FR1. Reinigung der Rechengutwaschpresse im Rechen. Kleiner Schlammdurchbruch an Strainpress.
17.04.2011	Schönes und mildes Frühlingswetter. Probleme mit BHKW wegen zu hoher Kühlwassertemperatur. Notkühlung BHKW funktioniert evtl. nicht. Erhöhen der Faulraumtemperatur von 37.5 auf 38.0°C, damit die Wärme weggebracht werden kann.
18.04.2011	Sonnig und mild. Diverse Einstellungsarbeiten (Software etc.) an Steuerung bzw. Regelung von BHKW durch Firma AVESCO.

- 19.04.2011 Schön.
Leichter Durchbruch Strainpresse.
- 20.04.2011 Schön.
Anliefern von Eisenchlorid 17015 Kg. Dosierpumpe auf Störung, über Nacht mit Utopur fällen.
- 21.04.2011 Schön.
Wieder mit Eisen fällen.
- 22.04.2011 Schön.
Schaumbildung in FR. No1 (nicht so schlimm)
- 23.04.2011 Bewölkt.
- 24.04.2011 Leichter Regen.
Gassystem reinigen. Leichte Schaumbildung im FR No1 Labor alles I.O.
- 25.04.2011 Schön.
Entschäumer in FR1.
- 26.04.2011 Bewölkt.
- 27.04.2011 Schön.
Faulraum No1 überschäumt.
- 28.04.2011 Bewölkt.
Faulraum Nr.2 überschäumte.
Umstellen auf einstrassigen Betrieb. Biologiebecken Nr.1 ausser Betrieb nehmen
Belüfterplatten werden neu belegt.
Fällmittelumstellung von Eisenchlorid auf Aluminiumsulfat.
- 29.04.2011 Bewölkt.
Durchbruch Strainpresse. Labortag alle Werte I.O.
- 30.04.2011 Bewölkt.
Entschäumer in FR1.